

What Makes People Revise Their Beliefs Following Contradictory Anecdotal Evidence? : The Role of Systemic Variability and Direct Experience

Henry Markovits, Christophe Schmeltzer

Cognitive Science (2007), 31, 535–547

1. Belief revision, self-construction and systemic certainty

- ◇ 人が世界を理解するときには信念 (belief) と観察の相互作用が重要
 - ▶ 信念に反する証拠に直面した時の反応を調べる

- ◇ Coherence (一貫性) を最大にする (Thagard & Verbeurgt, 1998; Thagard, 2000)
 - ▶ Thagard & Verbeurgt (1998) より
 - ▶ Coherence とは複数の制約を最大限, 満足させること
 1. Elements: 概念, 前提, ゴール, アクション etc.
 2. 各 elements は互いに cohere / incohere である
 3. Cohere な elements 間には正の制約, incohere な elements 間には負の制約
 4. Elements は accept と reject にわけられる
 5. 正の制約は両 elements が共に accept (or reject) に分類されることにより満たされる
 6. 負の制約は両 elements がそれぞれ accept と reject に分類されることにより満たされる
 7. 最も多くの制約を満たすよう, elements をわけろ
 - ▶ そのような説明は一貫性が最大 = 最適と考えられる説明 (理論)
 - ▶ 人間の推論へ当てはめるのは難しい
 - 信念の強さが異なるため

- ◇ Elio & Pelletier (1997)
 - ▶ $P \rightarrow Q$ を前提とし, $P \rightarrow \neg Q$ を観察したとき
 - ▶ 2つの反応
 - 信念の否定: P は常に Q を導くとは限らない
 - 観察の否定: P が真ではない
 - ▶ 成人は信念の否定を行う強い傾向がある

- ◇ Politzer & Carles (2001)

- ▶ 最初の信念が弱いほどその傾向にある

☆ Schmelzter & Markovits (2005)

- ▶ 人工的な micro-world を利用
 - 5つのボタンと5つのコンテナ (Figure 1)
- ▶ AB 信念
 - ボタンを押すと真下のコンテナが光る
- ▶ 自由にボタンを操作
 - 右側4つ: AB 信念に従う
 - 一番左: 真下と3番目のコンテナが交互に光る
- ▶ 焦点は真ん中のボタンとコンテナ
 - 真ん中のボタンにおける AB 信念への確信はほぼ 100%となる
- ▶ 真ん中のボタンにおける AB 信念に反する情報が与えられる
 - 真ん中のボタンをより試した参加者 → より信念を変更しない
 - 左端のボタンをより試した参加者 → より信念を変更する

2. Study 1

- ▶ 2点を検討
 - ボタンをテストする回数を統制する
 - ・ 5 vs. 15 回
 - 左端のボタンの対応をランダムにする
 - ・ 真下と3番目が交互に光る規則性に気づいたために変更が多かったのではないか?

2.1. Method

2.1.1. Participants

- ▶ Université du Québec à Montréal の学生 139 名

2.1.2. Materials

☆ Figure 1

- ▶ 5つのボタンとその下の5つのコンテナ (矢印は表示されない)
- ▶ AA, BB 以外は全てラベルなしのグレイ

◇ Uniform 条件

- ▶ 各ボタン 5 または 15 回ずつ右端のボタンから順に試す
 - ボタンを押すと、真下のコンテナが光る
- ▶ 質問
 - AA を押したときに BB が光る確率は？ (0~100%)
- ▶ 新しい情報
 - John is a student who used this program last night. He clicked on AA, but he says that BB did not light up.
- ▶ 2つのうちいずれかを選択
 - John は AA をクリックしていない
 - AA をクリックしても、常に BB が光るとは限らない

◇ Random 条件

- ▶ 左端のボタンを押した時の反応
 - 5 回条件: B5, BB, BB, BB, BB
 - 15 回条件: 5 回条件 + B5, B5, BB, B5, BB, BB, BB, BB, BB, B5, B5

2.1.3.Procedure

- ▶ コンピュータスクリーン上の指示に従い行う

2.2. Results

◇ AB 信念の確信度 (Table 1)

- ▶ 条件 (Uniform, Random) × 回数 (5, 15)
- ▶ 条件の主効果 ($F(1, 135) = 10.41, p < 0.001$)
 - Uniform > Random

◇ AB 信念の変更 (Table 1)

- ▶ 対数線形分析 (独立条件: 条件, 回数)
- ▶ 条件の主効果 ($X^2(1) = 21.83, p < 0.001$)
 - Uniform < Random
- ▶ 条件と回数の交互作用 ($X^2(1) = 4.11, p < 0.05$)
 - Uniform 条件
 - 5 回 > 15 回 ($X^2(1) = 4.19, p < 0.05$)

- Random 条件
 - ・ 5回 ≈ 15回

◇ 確信度 100%の参加者のみ (117 名; Table 2)

- ▶ 同様のパターン
 - 条件の主効果 ($X^2(1) = 13.64, p < 0.001$)
 - 条件と回数の交互作用 ($X^2(1) = 4.22, p < 0.05$)

◇ 確信度を共変量として投入

- ▶ 確信度の主効果 ($F(1, 134) = 5.96, p < 0.02$)
- ▶ 条件の主効果 ($F(1, 134) = 17.27, p < 0.001$)
- ▶ 条件と回数の交互作用 ($F(1, 134) = 4.17, p < 0.05$)

2.3. Discussion

- ▶ 一貫した結果が得られた時
 - AB 信念の確信度が高かった
 - AB 信念の変更が減少した
 - 矛盾する情報を得た後は、経験の量が影響した
- ▶ ランダムの要素を作ることにより
 - AB 信念の確信度が減る
 - AB 信念の棄却が増加する

3. Study 2

- ▶ ランダムな要素の効果の一般化

3.1. Method

3.1.1. Participants

- ▶ Université du Québec à Montréal の学生 164 名

3.1.2. Materials

- ◇ 紙面で実施
- ◇ 1 ページ目

- ▶ システムの絵 (機械系条件; Figure 2)
 - 上のコンテナに石を入れると下のコンテナに落ちる
- ▶ 各コンテナの下にテストの結果が描写
 - コンテナ 4: 4 に石を入れると, いつも 4B に落ちる
 - コンテナ 3: 3 に石を入れると, いつも 3B に落ちる
 - コンテナ AA: AA に石を入れると, いつも BB に落ちる
 - コンテナ 2: 2 に石を入れると, いつも 2B に落ちる
- ▶ コンテナ 1 の結果はポストイットで隠されている
 - Random 条件: 1 に石を入れると, 1B に落ちる時と BB に落ちる時がある
 - Uniform 条件: 1 に石を入れると, いつも 1B に落ちる

◇ 2 ページ目

- ▶ 質問
 - AA に石を入れたとき BB に落ちる確率は? (0~100%)
- ▶ 新しい情報
 - John is a student who used the device last night. He claims that he put a marble into AA, but that the marble did not fall into BB.
- ▶ 2 つのうちいずれかを選択
 - AA に石を入れても, 常に BB に落ちるとは限らない
 - John は AA に石を入れていない

◇ 同様の電子回路バージョンも用意

3.1.3.Procedure

- ▶ 課題の説明
- ▶ 右 4 つのコンテナの説明を読む
- ▶ 5 つ目のコンテナに石を入れたらどうなるかを予測
- ▶ ポストイットをはがして, 説明を読む
- ▶ 2 ページ目を行う

3.2. Results

◇ 初めの予想

- ▶ 他の 4 つのコンテナと同様の対応

◇ AB 信念の確信度 (Table 3)

- ▶ 条件 (Uniform, Random) × デバイスタイプ (機械, 電気)
- ▶ 条件の主効果 ($F(1, 160) = 4.85, p < 0.05$)
 - Uniform > Random

◇ AB 信念の変更 (Table 3)

- ▶ 対数線形分析 (独立条件: 条件, デバイスタイプ)
- ▶ 条件の主効果 ($X^2(1) = 8.66, p < 0.01$)
 - Uniform < Random

◇ 確信度を共変量として投入

- ▶ 確信度的主効果 ($F(1, 159) = 24.84, p < 0.001$)
- ▶ 条件の主効果 ($F(1, 159) = 5.17, p < 0.05$)

3.3. Discussion

- ◇ ランダムな要素は機械系においても影響する
- ◇ 5つのコンテナの関係が一貫しているとき、信念の変更は少ない
 - ▶ Coherence theory と一致
- ◇ 研究1と比べて
 - ▶ 紙で与えられた研究2のほうが、直接体験した研究1よりも確信度が低い
 - ▶ AB信念の変更も多い
 - ▶ 研究1の15回の直接経験は変更の割合を18%まで低下させる
 - ▶ 強い直接経験は、強く矛盾する証拠より強力である

4. Conclusions

- ◇ 信念の変更に影響する要因
- ◇ 要素の一貫性
 - ▶ Thagard & Verbeurgt (1998)
 - システム全体の一貫性 (coherence) は各要素間の一貫性の合計
 - ある知識に基づくと多くの要素が一貫している
 - 高い一貫性 → 信念は変更されにくい
- ◇ 直接経験

- ▶ 直接経験の量が増えると、信念は変更されにくくなる
 - 信念を強め、内的一貫性を増加させる
- ▶ 経験は AB 信念の確信度に影響しない
 - Politzer & Carles (2001)
 - ・ 高い確信度を持っていても、異なる変更が起こる
 - 確信度が十分に高ければ、直接経験は信念に従うかどうかに影響する

◇ ランダム性

- ▶ AB 信念の確信度が、少し減少する
- ▶ 信念の変更が増加する
- ▶ システム全体の一貫性の低下
 - 各要素間の確信度の低下につながる

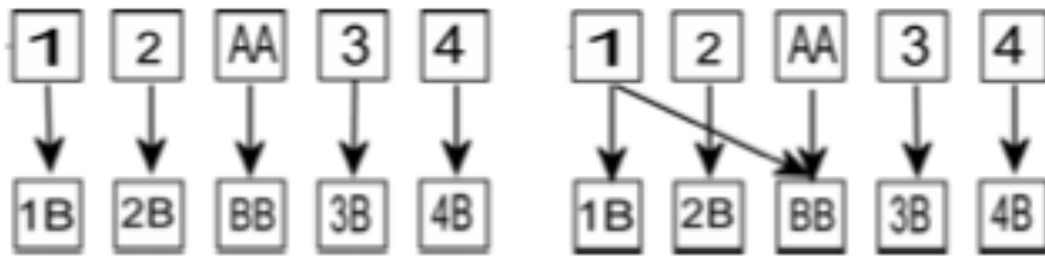


Fig. 1. Basic view of the computer program used for the experiment. In the uniform condition, clicking on any of the five boxes on the top resulted in the box directly below turning red for a short period. The random alternation condition was identical, except that clicking on the left-hand box randomly alternated between lighting up the box directly below and the BB box.

Table 1

Mean percent certainty of the AB belief and mean number of belief revisions as a function of condition (uniform, random) and number of trials (5, 15)

Condition	Trials	N	Certainty of the AB belief	Belief revisions
Uniform	5	35	99.4	0.40
	15	34	99.0	0.18
Random	5	35	91.4	0.63
	15	35	91.5	0.71

Table 2

Mean number of belief revisions as a function of condition (uniform, random) and number of trials (5, 15) for participants who gave a maximal rating to the AB belief

Condition	Trials	N	Belief revisions
Uniform	5	34	0.38
	15	30	0.17
Random	5	26	0.54
	15	27	0.67

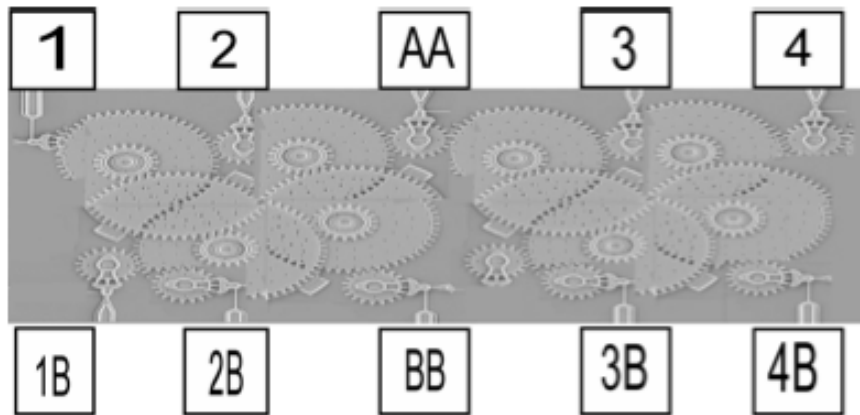


Fig. 2. Graphical representation of the mechanical device using marbles used in Study 2.

Table 3

Mean percent certainty of the AB belief and mean number of belief revisions as a function of condition (uniform, random) and type of device (mechanical, electronic)

Condition	Device	N	Certainty of the AB belief	Belief revisions
Uniform	Mechanical	42	86.7	0.48
	Electronic	43	84.9	0.47
Random	Mechanical	40	75.8	0.73
	Electronic	39	82.1	0.67